

## METHOD FOR SETTING PATH OF TRAFFIC HAVING HIGH PRIORITY IN DATA COMMUNICATION NETWORK

**Patent number:** KR2003002567  
**Publication date:** 2003-01-09  
**Inventor:** SHIN YONG SIK (KR); JANG MYEONG RAE (KR); LIM JONG TAE (KR); RYU SI HUN (KR)  
**Applicant:** SK TELECOM CO LTD (KR)  
**Classification:**  
- **international:** H04L12/28  
- **european:**  
**Application number:** KR20010038230 20010629  
**Priority number(s):** KR20010038230 20010629

Abstract not available for KR2003002567

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

### ABSTRACT

Multi-Protocol Label Switching method for Asynchronous Transfer Mode or Internet Protocol. In case that new traffic connection which has higher priority to existing traffic connection is requested when surplus capacity in network is almost used, the connection has already set is cut and the new route is set. The present invention is effective method to minimize the cutting of route which has already connected and more superior to existing method in view of QOS.

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04L 12/28

(11) 공개번호 특2003-0002567  
(43) 공개일자 2003년01월09일

(21) 출원번호 10-2001-0038230  
(22) 출원일자 2001년06월29일  
(71) 출원인 에스케이 텔레콤주식회사  
서울 종로구 서린동 99  
(72) 발명자 신용식  
서울특별시강서구등촌동등촌주공아파트507동207호  
장명래  
경기도성남시분당구금곡동133청솔주공아파트904동205호  
류시훈  
경기도성남시분당구구미동까치마을108동906호  
임종태  
경기도성남시분당구이매동이매촌동신아파트910동702호  
(74) 대리인 박래봉

심사청구 : 있음

(54) 데이터 통신망에서 상위 우선권을 갖는 트래픽의 경로설정 방법

## 요약

본 발명은 비동기 전송 방식(ATM) 또는 인터넷 프로토콜(IP) 네트워크에서 멀티-프로토콜 라벨 스위칭(Multi-Protocol Label Switching : MPLS) 방식이 적용된 네트워크에서 사용될 수 있는 방법으로서, 네트워크의 여유용량이 거의 사용된 상황에서 기존의 트래픽 연결보다 상위 우선순위(high priority)를 갖는 새로운 트래픽의 연결요구가 있는 경우, 상위 우선순위를 갖는 트래픽을 연결하기 위해서는 이미 설정된 연결을 절단하고 새로운 경로를 설정해야 하는 데, 본 발명은 이미 연결되어 있던 경로에 대한 절단을 최소화하면서 새로이 요구된 연결을 설정하기 위한 효과적인 경로(Route) 결정 방법이며, 이에 따르면 새로운 트래픽의 연결을 위해 절단해야 하는 기존 경로의 절단 수를 최소화하고, 이는 서비스 품질 보장(QoS) 측면에서 임의의 선택에 의한 기존의 방법보다 우수하다.

## 대표도

## 도3

## 색인어

데이터 통신망, 멀티 프로토콜 라벨 스위칭, 라우터, 상위 우선권, 트래픽 경로

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 멀티 프로토콜 라벨 스위칭(MPLS) 방식이 적용된 데이터 통신망의 일예를 도시한 도면이고,  
도 2는 유입되는 트래픽에 대해 LSP를 설정하기 위해 필요한 도 1의 인그레스 라벨 에지 라우터(LER)의 개략적인 블록 구성도이고,  
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 상위 우선권을 갖는 트래픽의 경로 설정 방법을 설명하는 흐름도이고,  
도 4는 본 발명에 따라 작성되는 자료구조를 나타내는 데이터 테이블이고,  
도 5는 도 3의 단계 S310의 세부 과정을 설명하는 흐름도이고,  
도 6은 도 3의 단계 S330의 세부 과정을 설명하는 흐름도이다.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : 멀티-프로토콜 라벨 스위칭 방식이 적용된 데이터 통신망

- 110 : 인그레스 라벨 에지 라우터(또는 인그레스 노드)
- 120 : 이그레스 라벨 에지 라우터(또는 이그레스 노드)
- 130-133 : 라벨 스위치 라우터(또는 중간 노드)

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 데이터 통신망에서 상위 우선권을 갖는 트래픽의 경로 설정 방법에 관한 것으로서, 특히 비동기 전송 방식(ATM) 또는 인터넷 프로토콜(IP) 네트워크에서 멀티-프로토콜 라벨 스위칭(Multi-Protocol Label Switching : MPLS) 방식이 적용된 네트워크에서 사용될 수 있는 방법이며, 보다 상세하게는 네트워크의 여유용량이 거의 사용된 상황에서 기존의 트래픽 연결보다 상위 우선순위(high priority)를 갖는 새로운 트래픽의 연결요구가 있는 경우, 상위 우선순위를 갖는 트래픽을 연결하기 위해서는 이미 설정된 연결을 절단하고 새로운 경로를 설정해야 하는 데, 본 발명은 이미 연결되어 있던 경로에 대한 절단을 최소화하면서 새로이 요구된 연결을 설정하기 위한 효과적인 경로(Route) 결정 방법에 관한 것이다.

MPLS는 인터넷 프로토콜 기반(IP-based) 망을 비롯한 비동기 전송 방식 상의 인터넷 프로토콜(IP over ATM) 망 및 DWDM 상의 인터넷 프로토콜(IP over DWDM) 망 등 다양한 망에서 전송되는 트래픽에 대한 서비스 품질(Quality of Service : QoS)을 보장하고 망 자원을 효율적으로 활용하기 위한 트래픽 엔지니어링(Traffic Engineering) 방법으로 최근 각광 받고 있는 기술이고, MPLS 트래픽 엔지니어링은 사용자들의 IP 패킷에 대한 다양한 QoS 요구를 보다 적절히 수용하기 위해 다양한 방법으로 요구되는 트래픽의 전송을 위한 경로 즉, 라벨 스위치 경로(Label Switched Path : 이하 LSP)를 설정하고 있다.

일반적으로 데이터 통신망에서는 요구되는 트래픽 전송을 위해 네트워크의 여유용량이 모두 사용된 경우에도 새로운 트래픽에 대한 연결 요청이 있을 수 있다. 이러한 상황에서 새로운 트래픽이 유입될 때 라우터 또는 스위치는 새로운 호에 대한 연결을 설정할 지 여부를 결정하게 된다. 이러한 경우 호 허락 제어(call admission control)를 통하여 새로운 연결 요청을 근본적으로 거절 할 수도 있다. 그러나 새로이 요구된 연결이 중요한 서비스 이거나 상위 우선순위를 갖는 트래픽이면 이에 대한 연결을 고려해야 한다. 기존의 방법에 의하면 이미 연결된 경로들 중에서 즉, 그 연결에 대한 우선순위가 현재 요구된 연결의 우선순위 보다 낮은 연결들 중에서 임의의 선택하여 그 연결을 절단하고 상위 우선순위를 갖는 트래픽을 연결하게 된다. 이때 절단되는 기존 연결의 수는 새로 요구된 연결의 트래픽 전송이 가능한 여유용량이 확보될 수 있는 수준에서 결정되어야 한다. 그런데 가능하면 절단되는 기존 경로의 수를 최소화 하는 것이 이미 연결되어 있던 서비스에 대한 영향을 최소화 하게 될 것이다. 하지만 기존의 방법은 단순히 새로운 연결을 위한 여유 대역폭이 확보될 수 있도록 이미 연결되어 있던 경로를 중에서 임의로 선택하여 절단하게 된다. 따라서 이와 같이 임의의 선택으로 이루어지는 기존 경로에 대한 절단은 서비스 품질 보장이라는 측면에서 바람직하지 않다. 즉, 임의의 방법에 의해 절단되는 기존 경로가 많을수록 중단되는 서비스가 많아지는 문제가 있었다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창작된 것으로서, 그 목적은 IP 네트워크 특히 MPLS 네트워크에서 상위 우선순위를 갖는 트래픽을 위한 경로 설정에 활용되어, 가능한 한 절단되는 기존 경로의 수를 최소화하면서 상위 우선순위의 트래픽을 위한 경로를 설정하는, 상위 우선권을 갖는 트래픽의 경로 설정 방법을 제공하고자 하는 것이다.

즉, MPLS 망을 일 예로 들면, 본 발명은 MPLS 네트워크의 라벨 스위칭 에지 라우터((Label switching Edge Router : LER)에 적용되어, 그 LER에 상위 우선순위를 갖는 새로운 트래픽이 유입되어 전송 경로의 연결 요구 시, 기존의 트래픽을 위해 설정되어 있던 기존 전송 경로로서의 라벨 스위칭 경로(Label Switched Path : LSP)를 절단하고 새로이 요구된 상위 우선순위를 갖는 트래픽에 대한 LSP를 설정하도록 하되, 그 새로운 LSP의 설정시 절단되는 기존 LSP경로의 수를 최소화하는 것을 본 발명의 목적으로 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 데이터 통신망에서 상위 우선권을 갖는 트래픽의 경로 설정 방법은, 데이터 통신망의 트래픽 입구 노드에서 그 입구 노드로부터 중간 노드를 거쳐 출구 노드까지의 단-대-단 트래픽 경로를 설정하되, 상기 통신망의 여유용량이 거의 사용된 상황에서 기존의 트래픽 연결보다 상위 우선순위(high priority)를 갖는 새로운 트래픽의 연결요구가 있는 경우, 그 상위 우선순위를 갖는 트래픽을 연결하기 위한 경로 설정 방법에 있어서, 기 설정된 각 경로별로, 상기 데이터 통신망의 전체 링크에 대해 각 링크의 초기용량(Cj)에서 현재의 전체 흐름량을 감산하고 해당하는 경로에 대하여 기 할당된 트래픽량을 합산한 결과값을 여유용량으로 산출하는 제 1 단계; 상기 각 경로별로, 상기 산출된 각 링크별 여유용량을 해당 링크의 용량으로 간주하는 새로운 제 1 네트워크를 생성하는 제 2 단계; 상기 생성된 제 1 네트워크별로, 해당하는 상기 링크용량에 대해 내림차순 정렬을 수행하는 제 3 단계; 상기 정렬된 순서대로 해당 링크용량 이상이 되는 새로운 제 2 네트워크를 순차 생성하



이상의 과정을 거쳐 도 4의 자료구조를 완성한 다음, 다시 도 3의 단계 2에서(S320), 도 4의 Max Flow 열에 있는 각 행에 대한 최대 흐름가능량에 대해 내림차순 정렬을 수행하고, 그 내림차순 정렬 결과 얻어진 순차적인 최대 흐름가능량을  $M^1, M^2, \dots, M^p$  라 놓는다.

마지막으로 도 3의 단계 3에서(S330), 상위 우선 순위를 가지고 유입되어 LSP 연결을 요청한 트래픽의 수요량을 D라고 할 때 기존의 LSP를 절단하고 새로운 LSP에 그 상위 우선순위 트래픽 D를 할당하고서 종료토록 하는 바, 이에 대해 도 6을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 6에서, 먼저 상기 단계 S320에 의해 정렬된 상기 최대 흐름가능량의 순번 t를 t=1 로 놓고(S331), 상기 D가 상기  $M^t$  미만인가를 판단한다(S332).

상기 단계 S332의 판단결과 D

( $M^t$  이 아니라면, 상기 상위 우선순위 트래픽의 수요량 D를  $D=D-Mt$  로 놓고(S333), 도 4의 자료구조에서 그  $M^t$ 에 대응하는 행의 기존 LSP를 제거한 후(S334),  $t=t+1$  로 놓고 상기 단계 S332부터 다시 시작토록 한다(S335).

상기 단계 S332의 판단결과 D

( $M^t$  이면, 도 4의 자료구조에서 그  $M^t$ 에 대응하는 행의 기존 LSP를 제거한 후(S336), 이에 대응하여 상기 단계 S310의 상기 단계 S316에서 발견되어 얻은 새로운 경로를 새로운 LSP로 설정하고서 상기 유입된 상위 우선순위의 트래픽 수요량 D를 그 새롭게 설정된 LSP에 할당한 후 본 발명의 모든 과정을 종료토록 한다(S337).

### 발명의 효과

이상 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 데이터 통신망에서 상위 우선권을 갖는 트래픽의 경로 설정 방법에 의하면, 새로운 트래픽의 연결을 위해 절단해야 하는 기존 경로의 절단 수를 최소화하게 된다. 이는 서비스 품질 보장(QoS) 측면에서 임의의 선택에 의한 기존의 방법보다 우수하다. 또한, 본 발명은 새로운 상위 우선순위를 갖는 LSP의 설정을 위한 온-라인(On-line) 방법 또는 동일한 상황에서 동적인 가상경로(Virtual path)의 설정을 위해 활용될 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

데이터 통신망의 트래픽 입구 노드에서 그 입구 노드로부터 중간 노드를 거쳐 출구 노드까지의 단-대-단 트래픽 경로를 설정하되, 상기 통신망의 여유용량이 거의 사용된 상황에서 기존의 트래픽 연결보다 상위 우선순위(high priority)를 갖는 새로운 트래픽의 연결요구가 있는 경우, 그 상위 우선순위를 갖는 트래픽을 연결하기 위한 경로 설정 방법에 있어서,

기 설정된 각 경로별로, 상기 데이터 통신망의 전체 링크에 대해 각 링크의 초기용량( $C_j$ )에서 현재의 전체 흐름량을 감산하고 해당하는 경로에 대하여 기 할당된 트래픽량을 합산한 결과값을 여유용량으로 산출하는 제 1 단계;

상기 각 경로별로, 상기 산출된 각 링크별 여유용량을 해당 링크의 용량으로 간주하는 새로운 제 1 네트워크를 생성하는 제 2 단계;

상기 생성된 제 1 네트워크별로, 해당하는 상기 링크용량에 대해 내림차순 정렬을 수행하는 제 3 단계;

상기 정렬된 순서대로 해당 링크용량 이상이 되는 새로운 제 2 네트워크를 순차 생성하되, 그 생성된 제 2 네트워크를 대상으로 단일의 단-대-단 트래픽 경로를 탐색하는 제 4 단계;

상기 순차적인 탐색결과, 최초 탐색된 단-대-단 트래픽 경로의 최소 링크용량을, 상기 기설정된 경로중 해당 경로의 제거시 흐름가능량으로 결정하는 제 5 단계; 및

상기 결정된 각 경로별 흐름가능량 및 상기 상위 우선순위 트래픽의 수요량에 근거하여, 상기 기 설정된 각 경로중 하나의 트래픽 흐름을 제거한 후 상기 제 4 단계에서 상기 제거된 경로에 대하여 탐색된 단-대-단 트래픽 경로를 상기 우선 순위 트래픽의 전송을 위한 경로로 설정하는 제 6 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 데이터 통신망에서 상위 우선권을 갖는 트래픽의 경로 설정 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 여유용량은  $R_{ij} = C_j - \sum_{i=1}^j f_i y_{ij}$  의 수학적식에 의거하여 산출하되, 여기서  $R_{ij}$ 는 상기 여유용량을 나타내는 것으로 j 번째 링크의 초기용량  $C_j$ 에서 j 번째 링크를 지나는 모든 경로들 중 i 번째 경로만을 제외한 경로들에 할당된 트래픽 흐름량을 뺀 값을 나타내고,  $f_i$ 는 각 경로에 할당된 흐름량,  $y_{ij}$ 는 i 번째 경로가 j 번째 링크를 지나면 1 그렇지 않으면 0을 나타내는 것을 특징으로 하는 데이터 통신망에서 상위 우선권을 갖는 트래픽의 경로 설정 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 내지 제 5 단계는,

상기 제 1 네트워크 G1의 링크용량 C에 대해 내림차순 정렬을 수행하여 순서대로 얻은 결과를  $C^1, C^2, \dots, C^m$ 로 놓는 하위 1 단계;

상기 링크 용량의 정렬순서 t를 t=1로 놓는 하위 2 단계;

상기 제 1 네트워크 G1 상에서 상기 초기 링크용량이  $C^t$  이상이 되는 링크로 이루어진 새로운 상기 제 2 네트워크 G2를 생성하는 하위 3 단계;

상기 제 2 네트워크 G2에서 하나의 단-대-단 경로를 찾는 하위 4 단계; 및

상기 하나의 단-대-단 경로를 찾을 경우 이때의 해당  $C^t$ 를 상기 흐름가능량으로 결정하고, 찾지 못하면  $t=t+1$ 로 놓고 상기 하위 3 단계부터 다시 수행하는 하위 5 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 데이터 통신망에서 상위 우선권을 갖는 트래픽의 경로 설정 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 6 단계는,

상기 각 경로별 흐름가능량 M에 대해 내림차순 정렬을 수행하여 순서대로 얻은 결과를  $M^1, M^2, \dots, M^p$ 로 놓는 하위 1 단계;

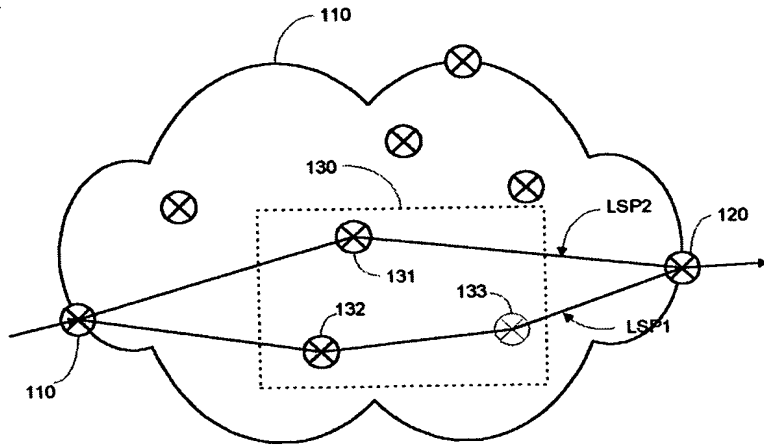
상기 흐름가능량의 정렬순서 t를 t=1로 놓는 하위 2 단계;

현재 연결요구가 있는 상기 우선순위 트래픽의 수용량을 D라하고,  $D < M^t$ 이면 그  $M^t$ 에 해당하는 기 설정 경로를 제거함과 아울러 상기 제 4 단계에서 탐색된 단-대-단 트래픽 경로를 상기 우선순위 트래픽을 위한 새로운 경로로 설정하는 하위 3 단계; 및

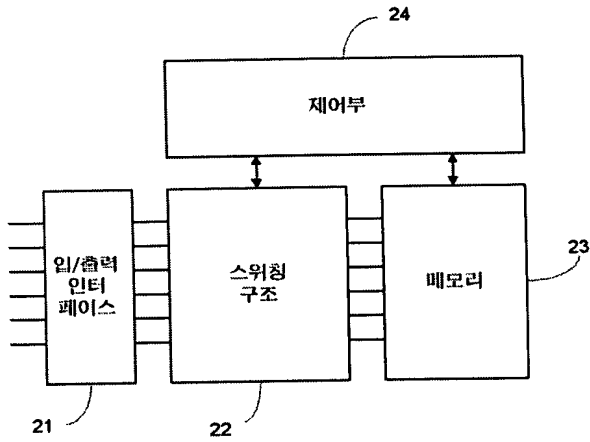
$D < M^t$ 가 아니면  $D=D-M^t$ 로 놓고 그  $M^t$ 에 해당하는 기 설정 경로를 제거하고  $t=t+1$ 로 한 후 상기 하위 3 단계부터 다시 수행하는 하위 4 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 데이터 통신망에서 상위 우선권을 갖는 트래픽의 경로 설정 방법.

도면

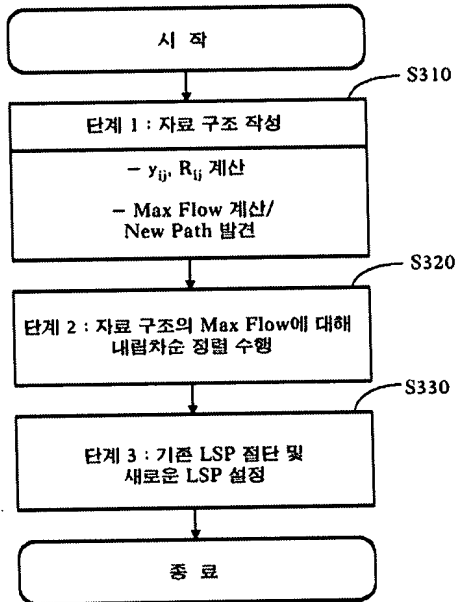
도면1



도면2



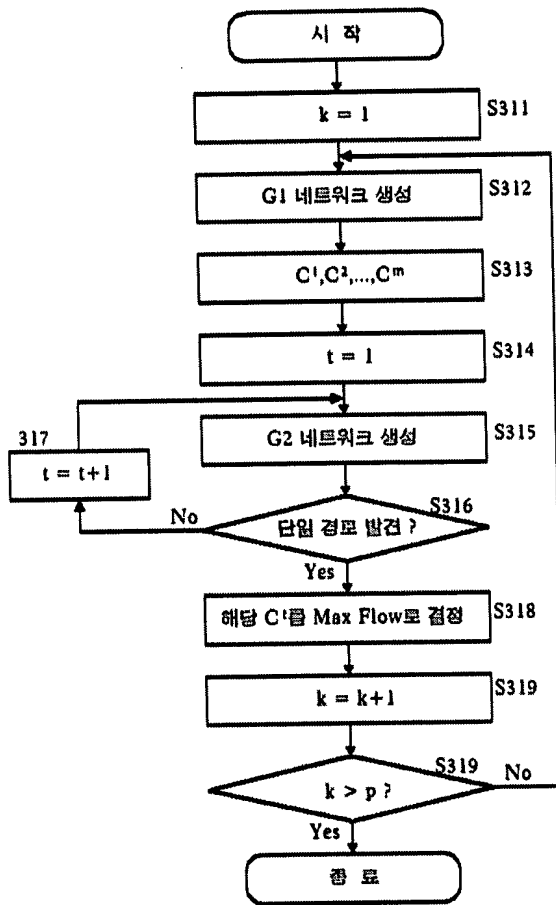
도면3



도면4

링크번호(용량) LSP(흐름량)	1( $C_1$ )	....	m( $C_m$ )	Max Flow
1( $f_1$ )	$y_1/R_1$	....	$y_m/R_m$	MF_1
....	....	$y_p/R_p$	....	....
p( $f_p$ )	$y_p/R_p$	....	$y_p/R_p$	MF_p

도면5



도면6

